

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-73824

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1337	5 2 0		G 0 2 F 1/1337	5 2 0
C 0 8 L 57/06	LMH		C 0 8 L 57/06	LMH
67/00	LNZ		67/00	LNZ
71/00	LPZ		71/00	LPZ
75/04	NGG		75/04	NGG

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-242164

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月12日

(31) 優先権主張番号 特願平8-168931

(32) 優先日 平8(1996) 6月28日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 395000038

ヘキストインダストリー株式会社
東京都港区赤坂8-10-16

(72) 発明者 相澤 雅美

埼玉県川越市南台1-3-2 ヘキスト
インダストリー株式会社先端材料技術研究所
内

(72) 発明者 野沢 文恵

埼玉県川越市南台1-3-2 ヘキスト
インダストリー株式会社先端材料技術研究所内

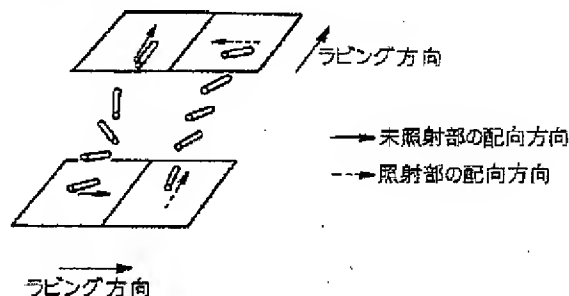
(74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外5名)

(54) 【発明の名称】 液晶配向膜の製造方法及びそれを用いた液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、視角依存性が少なく良質な表示が得られる配向膜の簡便な形成方法およびそれを用いた液晶表示素子を提供することを目的とする。

【解決手段】 ネマチック液晶表示素子用の配向膜であって、配向処理後に該配向膜の一部に紫外線または電子線を照射することにより、照射された領域の配向膜の配向方向が配向処理後の配向方向から約90°回転していることを特徴とする配向膜。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネマチック液晶表示素子用の配向膜であって、配向処理後に該配向膜の一部に紫外線または電子線を照射することにより、照射された領域の配向膜の配向方向が配向処理後の配向方向から約90°回転していることを特徴とする配向膜。

【請求項2】 該配向膜が、配向処理後紫外線あるいは電子線の照射によって、配向処理された方向より約90°回転した方向に液晶を配向させようとする性質を有する高分子材料を含む少なくとも1種類以上の高分子材料からなる、請求項1に記載の配向膜。

【請求項3】 該配向膜が、配向処理後紫外線あるいは電子線の照射によって、配向処理方向に液晶を配向させようとする高分子化合物（高分子（A））および配向処理方向より約90°回転した方向に液晶を配向させようとする性質を有する高分子化合物（高分子（B））を含む、請求項1に記載の配向膜。

【請求項4】 高分子（B）が、炭素数4以上の環状構造を有する高分子化合物である、請求項3記載の配向膜。

【請求項5】 高分子（B）が、さらに分極性基を有する高分子化合物である請求項4記載の配向膜。

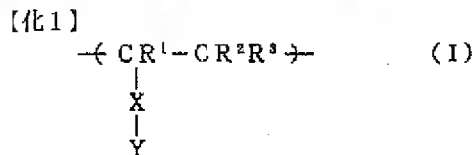
【請求項6】 分極性基が、以下に示される基から選択される少なくとも1つの基：

-C(=O)-、-C≡N-、-C(=S)-、-SO-、-SO₂-、-NH-、-NR⁴-、-NR⁵R⁶、-NH₂、=N-、-NO₂、-N=O、-OH、-Cl、-F、-CHO、-COO-、-O-、-S-

（式中、R⁴、R⁵およびR⁶は、炭素数1-10のアルキル基である）

である、請求項5記載の配向膜。

【請求項7】 高分子（B）が、一般式（I）：



（式中、R¹、R²およびR³は、水素、ハロゲン原子、またはハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数1-10のアルキル基であり；Xはスペーサー単位を表し、該スペーサー単位は、炭素数1-10の鎖状炭化水素基、炭素数4-15の環状炭化水素基、-COO-、-OCH₂-、-OCO-または直接結合であり；Yは、以下に示される基から選択される少なくとも1つの基：

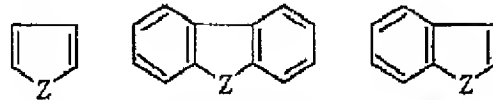
-C(=O)-、-C≡N-、-C(=S)-、-SO-、-SO₂-、-NH-、-NR⁴-、-NR⁵R⁶、-NH₂、=N-、-NO₂、-N=O、-OH、-Cl、-F、-CHO、-COO-、-O-、-S-

（式中、R⁴、R⁵およびR⁶は、炭素数1-10のアルキル基である）を含んでいてもよい炭素数4-15の環

状炭化水素基であり、該Yは炭素数1-10のアルキル基またはフェニル基で置換されていてもよい）で示される繰り返し単位を含む、請求項4記載の配向膜。

【請求項8】 Yが、置換基を有していてもよい下記の基：

【化2】



（式中、ZはN、SまたはO原子であり、環上の1-3個の=CH-基は=N-基で置換されていてもよい）から選択される環状炭化水素基である、請求項7記載の配向膜。

【請求項9】 高分子（A）が、ポリイミド、ポリアミド、ポリエーテル、ポリエステルまたはポリウレタンである、請求項3-8のいずれかに記載の配向膜。

【請求項10】 高分子（A）が、フッ素またはシロキサン基を有する、請求項9記載の配向膜。

【請求項11】 高分子（A）が、ポリアラミドシロキサン化合物である、請求項9または10に記載の配向膜。

【請求項12】 ネマチック液晶表示素子用の配向膜を製造する方法であって、配向処理後に該配向膜の一部または全体に紫外線または電子線を照射することにより、配向膜の配向方向を配向処理後の配向方向から約90°回転させることを特徴とする方法。

【請求項13】 透明電極上に配向膜が形成された一対の基板を配向膜側を内側に配置し、これらの上下基板によってネマチック液晶が挟持された液晶表示素子において、少なくとも一方の基板上に請求項1-11のいずれかに記載の配向膜が形成されていることを特徴とする液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶配向膜の製造方法及びそれを用いた液晶表示素子に関する。特に、広視野角を達成する液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示素子は、外部から加えられた電界によってその光学的特性が変化する液晶材料を含む電気光学素子である。近年、特にTN（ツイストネマティック）型液晶表示素子は、薄型軽量で消費電力が小さいことからテレビ、パーソナルコンピューター等に幅広く利用されてきている。

【0003】

TN型液晶表示素子において、液晶の配向を得るためには、ガラス等の基板上に液晶配向膜を形成し、その表面を布等で擦るラビング法と呼ばれる処理が行われる。すなわち、液晶配向膜は、ガラス等の固体基板上にポリイミド、ポリアミド等の耐熱性高分子の薄膜を、スピンコート法、印刷法、ディッピング法等で作成

し、乾燥または硬化後、ラビングすることにより得られる。この一對の基板をラビングの向きが90°異なるように配置し、液晶を封入することによってTN型液晶表示素子が得られる。しかし、このTN型液晶表示素子には液晶が一方向に屈折率異方性をもっていることから、中間調において見る角度を傾けると色調が変化するという視角依存性の問題点がある。

【0004】最近、この視角依存性の欠点を解決する手段として、一画素内に液晶分子の立ち上がる方向が180°異なる2つの領域を設けた液晶表示素子(K. H. Yang, IDRC p. 68, 1991)や一画素内にブレティルト角の異なる2つの領域を設けた液晶表示素子(Y. Koike et al., SID p. 798, 1992)が提案されている。しかし、これらの方法では、微細な各画素内に配向方向が異なる2領域を形成するためフォトリソグラフィ技術等が必要となり工程数が増加し且つプロセスが複雑となるため低価格で歩留まり良く液晶表示素子を製造することが非常に困難である。また、ラビングを行わずにポリビニルシナメートに偏向紫外線を照射し、その偏向方向に配向させる方法が試みられている。(電気情報通信学会技術報告Vol. 95, No. 155, p. 43, 1995)。しかしながら、この方法で視角方向の異なる4つの領域を形成する為には、偏向させた紫外光を斜め方向から何回も照射しなければならず、作業が複雑になり実用的ではない。さらに、ポリビニルシナメートを用いる場合には、ラビングした後は無偏向の紫外線を照射すると無配向になると考えられていた。

【0005】したがって、これらの問題を解決し視角依存性の少ない液晶表示素子を得るために、簡便な方法により視角依存性を改善する方法が望まれていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の目的は、上記の問題点を解決し、簡便且つ視角依存性が少なく良質な表示が得られる配向膜の形成方法およびそれを用いた液晶表示素子を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、特定の高分子を配向膜材料として用いて配向膜を形成し、配向処理後に配向膜に紫外線または電子線を照射することにより、配向膜の配向方向を変化させることを見だし、本発明を完成した。

【0008】すなわち本発明は、ネマチック液晶表示素子用の配向膜であって、配向処理後に該配向膜の一部または全体に紫外線または電子線を照射することにより、照射された領域の配向膜の配向方向が配向処理後の配向方向から約90°回転していることを特徴とする配向膜を提供する。本発明の配向膜の一部に紫外線または電子線を照射することにより、該配向膜中に、配向処理後の配向方向を有する領域と、配向処理後の配向方向から約

90°回転した配向方向を有する領域を設けることができる。

【0009】好ましくは、本発明の配向膜は、配向処理後紫外線あるいは電子線の照射によって、配向処理方向に液晶を配向させようとする高分子化合物(高分子(A))および配向処理方向より約90°回転した方向に液晶を配向させようとする性質を有する高分子化合物(高分子(B))を含む。

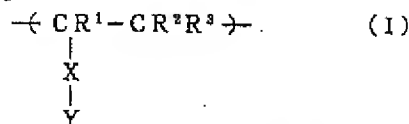
【0010】本発明の配向膜において用いられる高分子(B)は、好ましくは、嵩高基、具体的には炭素数4以上の環状構造を有する高分子化合物であり、より好ましくはさらに分極性基を有する。本発明において分極性基とは、電子吸引基および電子供与基をいう。好ましい分極性基は、以下に示される基である：

-C(=O)-、-C≡N、-C(=S)-、-SO-、-SO₂-、-NH-、-NR'-、-NR'R⁶-、-NH₂、=N-、-NO₂、-N=O、-OH、-Cl、-F、-CHO、-COO-、-O-、-S-

(式中、R'、R⁶およびR⁶は、炭素数1-10のアルキル基である)。

【0011】さらに好ましくは、高分子(B)は、一般式(I)：

【化3】

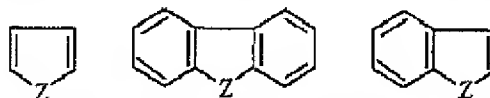


(式中、R¹、R²およびR³は、水素、ハロゲン原子、またはハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数1-10のアルキル基であり；Xはスペーサー単位を表し、該スペーサー単位は、炭素数1-10の鎖状炭化水素基、炭素数4-15の環状炭化水素基、-COO-、-OCH₂-、-OCO-または直接結合であり；Yは、以下に示される基から選択される少なくとも1つの基：

-C(=O)-、-C≡N、-C(=S)-、-SO-、-SO₂-、-NH-、-NR'-、-NR'R⁶-、-NH₂、=N-、-NO₂、-N=O、-OH、-Cl、-F、-CHO、-COO-、-O-、-S-

(式中、R'、R⁶およびR⁶は、炭素数1-10のアルキル基である)を含んでもよい炭素数4-15の環状炭化水素基であり、該Yは炭素数1-10のアルキル基またはフェニル基で置換されていてもよい)で示される繰り返し単位を含む。好ましくは、Yは、下記の基：

【化4】



(式中、ZはN、SまたはO原子であり、環上の1-3個の=CH-基は=N-基で置換されていてもよい)から選択される環状炭化水素基である。

【0012】本発明において、Xとして特に好ましい基は、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5-$ および分極性のない環状炭化水素、例えば、フェニレン、ナフチレン、シクロヘキシレン、シクロペンチレン等である。

【0013】本発明において、Yとして特に好ましい基は、 β -カルボリン、シンノリン、キナゾリン、プリン、イソキノリン、キノリン、キノキサリン、フタラジン、ナフチリジン、イソインドール、インドール、ピリダジン、オキサラン、2-フルアルデヒド、インデン-1-オン、フルオレン-9-オン、2-ピリドン、2-キノロン、9-カルボニルフルオレン、チオフェン、アクリジン、フェニルピリジン、フルオロフェニルピリジン、フルオロベンゼン、フルオロメチルベンゼン、 α -トリフルオロメチルアニリン、ペンタフルオロベンゼン、 α -メトキシベンズアルデヒド、シアノベンゼン、メチルカルバモイルベンゼン、カルバモイルイミダゾール、安息香酸、クロロベンゼン、ニトロベンゼン、ニトロナフタレン、アミノベンゼン、アミノナフタレン、スルホベンゼン、アミノピリジン、カルボキシピリジン、ヒドロキシベンゼン、ヒドロキシピリジン、フルオロメチルピリジン、フォルミルベンゼン、アミノエチルベンゼン、ヒドロキシメチルベンゼン、トリフルオロエチルベンゼン、シアノエチルベンゼン、フォルミルエチルベンゼン、メトキシアミノベンゼン、4-アミノ-テトラフルオロピリジン、ジフルオロメチルベンゼン、ジフルオロベンゼン、メトキシベンゼン、アミノシクロヘキサン、アミノシクロペンタン、シクロヘキサンカルボン酸、ヒドロキシシクロヘキサン、フルオロメチルシクロヘキサン、シアノシクロヘキサンおよびフォルミルシクロヘキサンである。

【0014】また、本発明において、分極性基として特に好ましい基は、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{N}$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{NR}^1-$ 、 $-\text{NR}^5\text{R}^6$ 、 $-\text{NH}_2$ 、 $=\text{N}-$ 、 $-\text{F}$ および $-\text{NO}_2$ （式中、 R^1 、 R^5 および R^6 は、炭素数1-10のアルキル基である）である。

【0015】本発明の配向膜において用いられる高分子(A)は、好ましくは、ポリイミド、ポリアミド、ポリエーテル、ポリエステルまたはポリウレタンであり、より好ましくはフッ素またはシロキサン基を有する。さらに好ましい高分子(A)は、ポリアラミドシロキサン化合物である。

【0016】さらに、本発明は、ネマチック液晶表示素子用の配向膜を製造する方法であって、配向処理後に該配向膜の一部または全体に紫外線または電子線を照射することにより、配向膜の配向方向を配向処理後の配向方向から約90°回転させることを特徴とする方法を提供する。

【0017】さらに、本発明は、透明電極上に配向膜が形成された一対の基板を配向膜側を内側に配置し、これ

らの上下基板によってネマチック液晶が挟持された液晶表示素子において、少なくとも一方の基板上に上述の本発明の配向膜が形成されていることを特徴とする液晶表示素子を提供する。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明にしたがえば、配向膜の表面に部分的に紫外線あるいは電子線を照射することによって、照射された部分の配向膜の配向方向を、配向処理された方向より約90°、具体的には85°~95°回転させることができる。ここで、配向膜の配向方向とは、配向膜の表面において液晶を配向させようとする方向をいう。従って、例えば、図1の様に、各々上下の基板で照射部分と未照射部分とを組み合わせることによって、一つの画素中に、基板間に挟持される液晶の配向方向が約90°異なる、すなわち視角方向が約90°異なる2つの領域ができ、視角を広げることができる。

【0019】本発明において、紫外線あるいは電子線を照射することによって照射された部分の配向膜の配向方向が配向処理された方向より約90°回転するような配向膜材料としては、例えば、ポリビニルシンナメートのよう分子鎖中に不飽和結合を有する感光性高分子を用いることができる。これらの高分子は、配向処理後紫外線を照射することによって二量化反応あるいは異性化反応が起こり、その配向方向が約90°回転する。

【0020】あるいは、本発明の配向膜は、配向処理後紫外線あるいは電子線の照射によって、配向処理方向に液晶を配向させようとする高分子化合物（高分子

(A)）および配向処理方向より約90°回転した方向に液晶を配向させようとする性質を有する高分子化合物（高分子(B)）を混合することによって得ることができる。

【0021】高分子(A)と(B)を適当な混合比で混ぜ合わせることによって、配向膜の配向方向が、配向処理後は配向処理方向でありかつ紫外線あるいは電子線を照射後は配向処理方向から約90°回転した方向であるような配向膜を形成することができる。すなわち、高分子(A)と(B)の組み合わせおよびその混合比を適切に選択することにより、配向処理後は高分子(A)による配向が支配的となり、紫外線あるいは電子線の照射後は高分子(B)による配向が支配的となるような配向膜を製造することができる。本発明の配向膜を用いると、配向処理後は、高分子(B)の配向規制力が高分子(A)の配向規制力よりも弱い為、液晶は配向処理方向に配向する。一方、紫外線あるいは電子線の照射によって、高分子(A)の配向規制力は弱まり、高分子(B)の配向規制力が強まる為、配向膜の配向方向は配向処理方向から約90°回転した方向になる。

【0022】高分子(A)としては、配向処理方向と同じ方向に配向する材料であって、かつ紫外線などを照射することにより配向規制力が低下する材料が適してい

る。したがって、高分子(A)としては、特に限定されるものではないが、ポリイミド、ポリアミド、ポリエーテル、ポリエステル、ポリウレタン等の主鎖型の高分子が好ましい。より好ましくはポリイミドまたはポリアミドであり、特に、フッ素、シロキサン基を含有するポリイミドまたはポリアミドが好ましい。

【0023】また、高分子(B)としては、例えば、ポリスチレン、ポリシクロヘキシルメタクリレート、ポリビニルアントラセン、ポリビニルノルボルネン、ポリビニルブチルスチレン、ポリシクロヘキシルアクリレート、ポリシクロヘキシルメタクリレート等の様に、側鎖に嵩高い基を有するポリビニル、ポリメタクリレートおよびポリアクリレート等を挙げることができる。好ましいものとしては、ポリアセナフチレン、ポリビニルジフェニル、ポリビニルナフタレン、ポリビニルフォルマル、ポリビニルビリジーン-N-オキサイド、ポリフェニルメタクリレート、ポリビニルカルバゾール、ポリビニルトルエン等が挙げられる。また、さらに、ポリビニルシナメートも用いることができる。これらの高分子

(B)は、紫外線等の照射後も均一な配向が得られる。また、材料によっては、配向処理による配向が弱くほとんど無配向に近いが、紫外線等の照射によって均一な配向を得ることができる。紫外線等の照射によってなぜ均一な液晶配向が得られるのかは、現在のところ不明であるが、紫外線等のエネルギー線を照射することによって、高分子の分子鎖が配向処理方向に再配列するのではないかと考えられる。あるいは、化学構造によっては、重合や架橋が起きる場合もありうる。また、これらの側鎖型高分子の側鎖末端をビニル基あるいはアクリレート基等で置換し、紫外線照射とともに架橋させ配向を固定化させてもよい。

【0024】より好ましくは、高分子(B)は、嵩高い基を有する側鎖にさらに分極性を有する基を有する。分極性を有する場合、配向性が向上する。このような高分子(B)としては、例えば、ポリビニルベンジルヘキサフルオロイソプロピルエーテル、ポリビニルビリジーン、ポリビニルビリジーン-N-オキサイド、ポリビニルカルバゾール、ポリビニルメチルケトン、ポリビニルビリジーン-ジビニルベンゼン、ポリビニル(1-メトキシ)-p-カルボキシフェニルカルバゾール、ポリビニルクロロアセテート、ポリビニルアセテート、ポリビニルベンジルクロライド、ポリビニルイミダゾール、ポリビニルフルタルイミド、ポリビニル安息香酸、ポリビニルアミノベンゼン、ポリビニルフェノール、ポリビニルシクロヘキシルアミン、ポリビニルナフチルアミン、ポリビニルベンジルアミン、ポリビニルジメチルシクロヘキシルアミン、ポリビニルフェニルキノリナミン、ポリビニルキノリンカルボキサミド、ポリビニル-β-カルボリン、ポリビニルシンノリン、ポリビニルキナゾリン、ポリビニルグリッ、ポリビニルイソキノリン、ポリビニル

キノリン、ポリビニルキノキサリン、ポリビニルフタラジン、ポリビニルナフチリジン、ポリビニルイソインドール、ポリビニルインドール、ポリビニルビリダジン、ポリビニルオキサラン、ポリビニル-2-フタルデヒド、ポリビニルインデン-1-オン、ポリビニルフルオレン-9-オン、ポリビニル-2-ピリドン、ポリビニル-2-キノロン、ポリビニル-9-カルボニルフルオレン、ポリビニルチオフエン、ポリビニルアクリジン、ポリビニルフェニルビリジン、ポリビニルフルオロフェニルビリジン、ポリビニルフルオロベンゼン、ポリビニルフルオロメチルベンゼン、ポリビニル-orthoトリフルオロメチルアニリン、ポリビニルペンタフルオロベンゼン、ポリビニル-o-メトキシベンズアルデヒド、ポリビニルシアノベンゼン、ポリビニルメチルカルバモイルベンゼン、ポリビニルカルバモイルイミダゾール、ポリビニルクロロベンゼン、ポリビニルニトロベンゼン、ポリビニルニトロナフタレン、ポリビニルアミノナフタレン、ポリビニルスルホベンゼン、ポリビニルアミノビリジン、ポリビニルカルボキシビリジン、ポリビニルヒドロキシベンゼン、ポリビニルヒドロキシビリジン、ポリビニルフルオロメチルビリジン、ポリビニルフォルミルベンゼン、ポリビニルアミノエチルベンゼン、ポリビニルヒドロキシメチルベンゼン、ポリビニルトリフルオロエチルベンゼン、ポリビニルシアノエチルベンゼン、ポリビニルフォルミルエチルベンゼン、ポリビニルメトキシアミノベンゼン、ポリビニル-4-アミノ-テトラフルオロビリジン、ポリビニルジフルオロメチルベンゼン、ポリビニルジフルオロベンゼン、ポリビニルメトキシベンゼン、ポリビニルアミノシクロヘキサン、ポリビニルアミノシクロペンタン、ポリビニルシクロヘキサンカルボン酸、ポリビニルヒドロキシシクロヘキサン、ポリビニルフルオロメチルシクロヘキサン、ポリビニルシアノシクロヘキサン、ポリビニルフォルミルシクロヘキサン等が挙げられる。

【0025】ポリビニル化合物中のビニル基をアクリルまたはメタクリル基にかえたポリアクリレートやポリメタクリレートも(B)の具体例として挙げられる。

【0026】本発明において、好ましくは高分子(B)は、嵩高基および/または分極性基を有するモノマー単位を少なくとも部分的に含んでいればよく、ホモポリマーであってもよいし、別のモノマー単位とのコポリマーであってもよい。

【0027】高分子(B)は、紫外線を照射せずに通常の配向膜として用いることもできる。

【0028】高分子(B)の分子量は、1,000-9,000,000が好ましい。より好ましくは10,000-500,000の分子量である。高分子(B)のT_gは、良好な液晶配向性のために、100℃以上が好ましい。より好ましくは120℃以上である。

【0029】高分子(A)と高分子(B)の適切な混合

比および紫外線等の照射量は、これらの高分子の配向規制力の差によって決まる。高分子(A)と高分子(B)の混合比は、1:50から50:1の範囲が好ましい。高分子(A)の量が多すぎると、紫外線等を照射しても高分子(A)の配向規制力の方が常に支配的になり、配向方向が約90°回転しない。高分子(A)および高分子(B)は、それぞれ2種類以上用いてもよい。また、紫外線等の照射量としては、0.01mJから50Jが好ましい。さらに好ましくは、0.1mJから10Jである。紫外線等の照射量が多すぎると、高分子の酸化が起り配向が乱される。紫外線等の波長は、好ましくは150から450nmであり、より好ましくは200-400nmである。

【0030】本発明の配向膜を上下基板で配向処理方向が互いに90°となるように組み合わせてセルを作成すると、紫外線等による照射をしない場合には通常のTN配向が得られ、照射を施した場合には通常の配向から約90°回転した視角を持つTN配向が得られる。したがって、部分的に紫外線を照射することにより、1画素内に通常のTNと同じ視角を有する領域とそれから約90°

回転した視角を持つ領域とが形成され、このことにより液晶表示素子の視角依存性を低減することができる。【0031】さらに、本発明の配向膜を用いることによって、視野角を3方向に広げることができる。例えば、液晶セルの上下基板の一方の配向膜だけに紫外線等を照射した場合、一方の基板の配向膜の配向方向のみが約90°回転する。この時、上下基板の配向規制力あるいはプレティルト角の差が十分にあれば、液晶の配向は配向規制力の強い方あるいはプレティルト角の高い方の基板によってのみ規制される。従って、上下基板に部分的に紫外線等を照射することによって、視角方向の異なる3種類の領域を形成し、視角を3方向に広げることができる。例えば、図2のように、上基板のみ紫外線等を照射した領域、上下基板とも照射した領域、下基板のみ照射した領域の3つの領域を形成すれば、それぞれ隣り合う領域において視角方向が方位で約90°回転した3つの領域ができ、視角が広がる。図2の場合は、未照射部分の方が照射部分より配向規制力が強い場合あるいはプレティルト角が高い場合を示すが、照射部分の方が配向規制力が強い場合あるいはプレティルト角が高い場合も同様に視野角を広げることができる。

【0032】さらに、本発明の配向膜を用いることによって、視野角を4方向に広げることができる。上下基板とも紫外線等を照射する領域において(図2中央の領域)、上下基板に照射する量を変えることによって、上下基板の配向規制力あるいはプレティルト角に差を発生せしめることができる。この時、液晶の配向は、上下基板のうち配向規制力が強い基板あるいはプレティルト角が大きい方の基板によって規制される。したがって、上下基板に対する紫外線の照射量を変えることによって、

上基板の方が下基板よりも配向規制力が強いあるいはプレティルト角が高い領域と、その逆の下基板の方が上基板よりも配向規制力が強いあるいはプレティルト角が高い領域を形成できる。この2つの異なる領域では、電圧印加時において液晶の立ち上がり方向が互いに逆になり、方位で180°視角の異なる領域ができる。したがって、一画素内において、この2つの領域と(図2の)上基板のみ紫外線等を照射した領域と下基板のみ照射した領域の4つの領域を形成すれば、視角は4方向に広がり、方位による視角依存性をなくすることができる。

【0033】本発明の配向膜は、例えば、当業者に周知の方法によってスピンコートないし印刷法により透明電極付きガラス基板またはプラスチック基板上にその高分子薄膜を形成させ、配向処理後、紫外線あるいは電子線を照射することによって製造することができる。本発明においては、無偏向の紫外線も用いることができ、製造が簡便である。配向処理方法は、特に限定されないがラビング法が好ましい。紫外線あるいは電子線を照射する際にマスクを用いることにより、一画素中に視角方向の異なる領域を形成することができる。これらの領域は、用いるマスクのパターンによって任意にそのサイズおよび形を変えることができる。マスクのサイズは、ディスプレイのサイズによって決められ、ディスプレイサイズと同一であってもよいし、小さいものをステッパーを用いて使用してもよい。マスクのパターンサイズは、一画素のサイズに応じて数十ミクロンから500ミクロン程度にすることが好ましい。

【0034】また、上下基板の配向規制力の差は、高分子(A)と高分子(B)の混合比や紫外線等の照射量によって調整される。上下基板の配向規制力に十分に差がないと、液晶はどちらの基板からも規制を受けバラレルあるいはアンチバラレル配向になってしまう。この場合には、液晶中のカイラル剤の量を調節し液晶のカイラルピッチを変えることにより、ある程度バラレルあるいはアンチバラレル配向になるのを防ぐことができる。

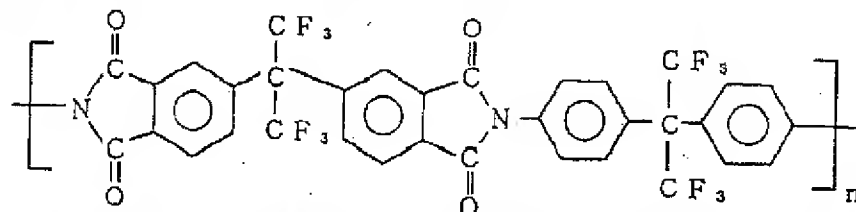
【0035】本発明の配向膜は、プレティルト角が少なくとも0.1°以上であるものが好ましい。また、1°以上であることがさらに好ましい。また、紫外線等の照射によって、プレティルト角が変化するものが好ましい。なぜなら、上下基板の一方の配向膜だけに紫外線等を照射する場合、上下の基板間でプレティルト角に差があった方が、電圧印可時に液晶が立ち上がる際、逆立ち上がりによるディスクリネーションの発生を抑えることができるからである。この時、上下基板間でのプレティルト角の差が、0.1°以上であることが好ましい。さらに好ましくは、プレティルト角の差が、1°以上であることが好ましい。

【0036】

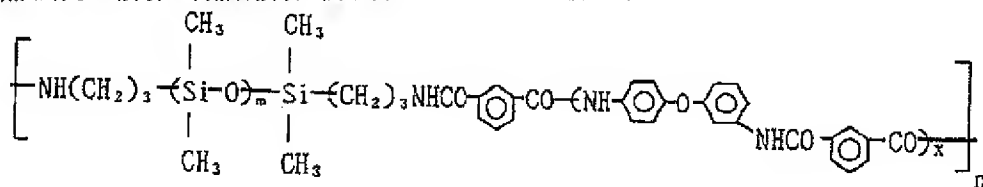
【実施例】以下に、実施例により本発明をより詳細に説明する。これらの実施例は、本発明を何ら限定するもの

ではない。

【0037】(実施例1) ポリアラミドポリシロキサン
コポリマーとポリビニルカルバゾールを、1:1の混合
割合でN-メチルピロリドンに2.5重量%の濃度にな
るように溶解した。この溶液を、透明電極付きガラス基
板上に、スピナーにより2000 r. p. m.、20秒
の条件で塗布し、180℃で1時間乾燥し高分子薄膜を
形成した。膜厚は、約50nmであった。その後、ナイ
ロン布により一方にラビングを行い配向処理をした。
次に、100μm×100μmサイズの格子模様マスク
を用いて、105Wの高圧水銀ランプ下で5分間紫外
線を照射した。これにより、100μm×100μmサ



およびポリビニルカルバゾールを1:3の混合割合でN
-メチルピロリドンに2.5重量%の濃度になるように
溶解した。この溶液を、透明電極付きガラス基板上に、
スピナーにより2000 r. p. m.、20秒の条件で
塗布し、180℃で1時間乾燥し高分子薄膜を形成し
た。膜厚は、約50nmであった。その後、ナイロン布
により一方にラビングを行い配向処理をした。次に、
100μm×100μmサイズの格子模様のマスクを用
いて、105Wの高圧水銀ランプ下で上基板に5分間紫
外線を照射した。また、下基板は3分間照射した。これ
により、各々の基板に、100μm×100μmサイ
ズの紫外線照射した領域と未照射領域の隣り合った2つ※30



【m=38, x=85】およびポリビニル4-ヒリジン
を1:4の混合割合でN-メチルピロリドンに2.5重
量%の濃度になるように溶解した。この溶液を、透明電
極付きガラス基板上に、スピナーにより2000 r.
p. m.、20秒の条件で塗布し、180℃で1時間乾
燥し高分子薄膜を形成した。膜厚は、約50nmであ
った。その後、ナイロン布により一方にラビングを行い
配向処理をした。次に、100μm×300μmサイ
ズの穴のあいたマスクを用いて、105Wの高圧水銀ラ
ンプ下で紫外線を部分的に照射した。上基板は、100μ
m×300μmサイズの未照射部分、1分間照射部分、
10秒間照射部分の3種類の領域が隣り合う様に紫外線
を照射した。一方、下基板は、同様に10秒間照射部
分、5分間照射部分、未照射部分の3種類の領域が隣り

※イズの紫外線を照射した領域と未照射領域の隣り合った
2つの領域を形成した。さらに、この上下の基板を、上
下で紫外線照射部同士と未照射部同士がそれぞれ重なり
合うようにして、ラビング方向の角度が互いに90°に
なるようにセルギャップ5μmの液晶セルを作製した。
これに、ネマチック液晶(LIXON5043LC、チ
ッソ石油化学社製)を注入し、熱処理を行った。この液
晶セルの視角特性を評価したところ、紫外線照射部と未
照射部で視角方向が方位で約90°回転しており、視角
が広がっていることがわかった。

【0038】(実施例2) 下記一般式のポリイミド
【化5】

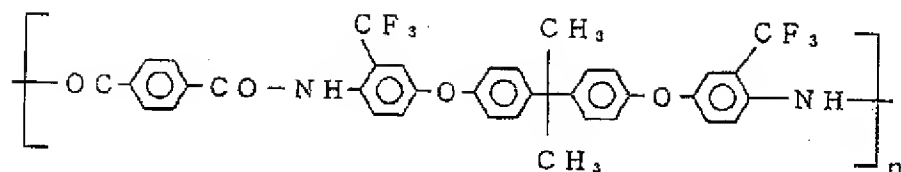
※の領域を形成した。さらに、この上下の基板を上下で紫
外線照射部同士と未照射部同士がそれぞれ重なり合うよ
うにして、ラビング方向の角度が互いに90°になるよ
うにセルギャップ5μmの液晶セルを作製した。これ
に、ネマチック液晶(LIXON5043LC、チッ
ソ石油化学社製)を注入し、熱処理を行った。この液晶セ
ルの視角特性を評価したところ、紫外線照射部と未照射
部で視角方向が方位で約90°回転しており視角が広が
っていることがわかった。

【0039】(実施例3) 下記一般式のポリアラミドポリ
シロキサンプロックコポリマー：
【化6】

合う様に紫外線を照射した。さらに、この上下の基板を
上下で、未照射部分と10秒間照射部分同士、1分間照
射部分と5分間照射部分同士がそれぞれ重なり合うよう
にして、ラビング方向の角度が互いに90°になるよ
うにセルギャップ5μmの液晶セルを作製した。これに、
カイラルピッチを右ねじ方向で22μmに調整したネマ
チック液晶(LIXON5043XX、チッソ石油化学
社製)を注入し、熱処理を行った。この液晶セルの視角
特性を評価したところ、上下基板の紫外線照射量の異な
る3つの領域の視角方向は、隣り合う領域において互い
に方位で約90°回転しており、3方向に視角が広がっ
ていることがわかった。

【0040】(実施例4) 下記一般式で示されるポリマ
ー：

【化7】



およびポリ(スチレン-ビニル(1-メトキシ)-p-フェニルカルバルデヒド)コポリマーを1:7の混合割合で、N-メチルピロリドンに2.5重量%の濃度になるように溶解した。この溶液を、透明電極付きガラス基板上に、スピナーにより2000 r. p. m.、20秒の条件で塗布し、180℃で1時間乾燥し高分子薄膜を形成した。膜厚は、約50nmであった。その後、ナイロン布により一方向にラビングを行い配向処理をした。次に、100μm×300μmサイズの穴のあいたマスクを用いて、105Wの高圧水銀ランプ下で紫外線を部分的に照射した。上基板は、100μm×300μmサイズの未照射部分、未照射部分、5分間照射部分の3種類の領域が順に隣り合う様に紫外線を照射した。一方、下基板は、同様に5分間照射部分、未照射部分、未照射部分の3種類の領域が順に隣り合う様に紫外線を照射した。さらに、この上下の基板を上下で、未照射部分同士と5分間照射部分同士がそれぞれ重なり合うようにして、ラビング方向の角度が互いに90°になるようにセルギャップ5μmの液晶セルを作製した。これに、カイラルピッチを左ねじ方向で22μmに調整したネマチック液晶(LIXON5043XX、チッソ石油化学社製)を注入し、熱処理を行った。この液晶セルの視角特性を評価したところ、上下基板の紫外線照射量の異なる3つの領域の視角方向は、隣り合う領域において互いに方位で約90°回転しており、3方向に視角が広がっていることがわかった。

【0041】(実施例5) 実施例3で用いたポリアラミドポリシロキサンプロックコポリマーとポリビニルナフタレンを1:5の混合割合でN-メチルピロリドンに2.5重量%の濃度になるように溶解した。さらに、実施例3と同様にして液晶セルを作製し、ネマチック液晶(LIXON5043LC、チッソ石油化学社製)を注入し、熱処理を行った。その視角特性を評価したところ、上下基板の紫外線照射量の異なる3つの領域の視角方向は、隣り合う領域において互いに方位で約90°回転しており、3方向に視角が広がっていることがわかった。

【0042】(実施例6) 実施例1で用いたポリアラミドポリシロキサンプロックコポリマーとポリビニルピリジン-N-オキサイドを1:10の混合割合でN-メチルピロリドンに2.5重量%の濃度になるように溶解した。この溶液を、透明電極付きガラス基板上に、スピナーにより2000 r. p. m.、20秒の条件で塗布し、180

℃で1時間乾燥し高分子薄膜を形成した。膜厚は、約50nmであった。その後、ナイロン布により一方向にラビングを行い配向処理をした。次に、100μm×100μmサイズの穴のあいたマスクを用いて、105Wの高圧水銀ランプ下で紫外線を部分的に照射した。上基板は、100μm×100μmサイズの未照射部分、3分間照射部分、3分間照射部分、5分間照射部分の4種類の領域が順に隣り合う様に紫外線を照射した。一方、下基板は、同様に3分間照射部分、5分間照射部分、未照射部分、3分間照射部分の4種類の領域が順に隣り合う様に紫外線を照射した。さらに、この上下の基板を上下で、未照射部分と3分間照射部分同士、5分間照射部分と3分間照射部分同士が互いに重なり合うようにして、ラビング方向の角度が互いに90°になるようにセルギャップ5μmの液晶セルを作製した。これに、カイラルピッチを右ねじ方向で22μmに調整したネマチック液晶(LIXON5043XX、チッソ石油化学社製)を注入し、熱処理を行った。この液晶セルの視角特性を評価したところ、上下基板の紫外線照射量の異なる4つの領域の視角方向は、隣り合う領域において互いに方位で約90°回転しており4方向に視角が広がっていることがわかった。

【0043】(実施例7) 実施例4で用いたポリアミドとポリビニル4-ピリジンを1:5の混合割合でN-メチルピロリドンに2.5重量%の濃度になるように溶解した。この溶液を、透明電極付きガラス基板上に、スピナーにより2000 r. p. m.、20秒の条件で塗布し、180℃で1時間乾燥し高分子薄膜を形成した。膜厚は、約50nmであった。その後、ナイロン布により一方向にラビングを行い配向処理をした。次に、100μm×50μmサイズの穴のあいたマスクを用いて、105Wの高圧水銀ランプ下で紫外線を部分的に照射した。上基板は、100μm×50μmサイズの未照射部分、1分間照射部分、10秒間照射部分、3分間照射部分の4種類の領域が順に隣り合う様に紫外線を照射した。一方、下基板は、同様に10秒間照射部分、3分間照射部分、未照射部分、1分間照射部分の4種類の領域が順に隣り合う様に紫外線を照射した。さらに、この上下の基板を上下で、未照射部分と10秒間照射部分同士、1分間照射部分と3分間照射部分同士がそれぞれ重なり合うようにして、ラビング方向の角度が互いに90°になるようにセルギャップ5μmの液晶セルを作製した。これに、カイラルピッチを右ねじ方向で22μmに

調整したネマチック液晶(LIXON5043XX、チッソ石油化学社製)を注入し、熱処理を行った。この液晶セルの視角特性を評価したところ、上下基板の紫外線照射量の異なる4つの領域の視角方向は、隣り合う領域において互いに方位で約90°回転しており、4方向に視角が広がっていることがわかった。

【0044】(実施例8) ポリビニルシンナメートをN-メチルピロリドンに3.0重量%の濃度になるように溶解した。この溶液を、透明電極付きガラス基板上に、スピナーにより2000r. p. m.、20秒の条件で塗布し、180℃で1時間乾燥し高分子薄膜を形成した。さらに、実施例2と同様にして液晶セルを作製し、ネマチック液晶(LIXON5043LC、チッソ石油化学社製)を注入し、熱処理を行った。この液晶セルの視角特性を評価したところ、紫外線照射部と未照射部で視角方向が方位で約90°回転しており、視角が広がっていることがわかった。

【0045】(実施例9) ポリアラミドシリコンとポリ4-アリロキシシロイルオキシスチレンを、1:10の比率でN-メチルピロリドンに3重量%の濃度になるように溶解し、これをITO電極を設けた基板上にスピコート法にて塗布した。スピコートは2000r. p. m.、20秒の条件で行った。この基板を、180℃で1時間乾燥し、ラビング処理を行った。105Wの高圧水銀ランプ下で紫外線を3分間照射した。上下の基板を、ラビング方向の角度が互いに90°になるように対向させて、セルギャップ5μmの液晶セルを組み立てた。このセルに、ネマチック液晶(LIXON5047LC、チッソ石油化学社製)を注入し、110℃で熱処理を行った。このセルを観察したところ、視角方向が通常のTNセルと同方向である領域と、90°回転した方向である領域の2領域が存在し、視角が広がっていることがわかった。

【0046】(実施例10) ポリアラミドシリコンとポリビニルカルバゾールを、1:10の比率でN-メチルピロリドンに3重量%の濃度になるように溶解し、これをITO電極を設けた基板上にスピコート法にて塗布した。スピコートは2000r. p. m.、20秒の条件で行った。この基板を、180℃で1時間乾燥し、ラビング処理を行った。105Wの高圧水銀ランプ下で紫外線を3分間照射した。上下の基板を、ラビング方向の角度が互いに90°になるように対向させて、セルギャップ5μmの液晶セルを組み立てた。このセルに、ネマチック液晶(LIXON5047LC、チッソ石油化学社製)を注入し、110℃で熱処理を行った。このセルを観察したところ、視角方向が通常のTNセルと同方向である領域と、90°回転した方向である領域の2領域が存在し、視角が広がっていることがわかった。

【0047】(実施例11) ポリスチレンとポリアラミ

ドシリコンを1:20の比率でN-メチルピロリドンに3重量%の濃度になるように溶解し、これをITO電極を設けた基板上にスピコート法にて塗布した。スピコートは2000r. p. m.、20秒の条件で行った。この基板を、180℃で1時間乾燥した後、ラビング処理を行った。この膜にマスクをし、105Wの高圧水銀ランプ下で紫外線を3分間照射し、紫外線未照射部分と照射部分を得た。上下の基板を、ラビング方向の角度が互いに90°になるように、かつ上下で紫外線未照射部分同士と照射部分同士がそれぞれ重なり合うように対向させて、セルギャップ5μmの液晶セルを組み立てた。このセルに、ネマチック液晶(LIXON5047LC、チッソ石油化学社製)を注入し、110℃で熱処理を行った。このセルを観察したところ、視角方向が通常のTNセルと同方向である領域と、90°回転した方向である領域の2領域が存在し、視角が広がっていることがわかった。

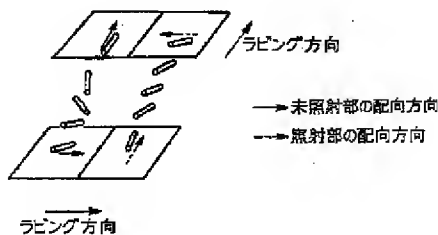
【0048】(実施例12) 実施例1で用いたポリアラミドポリシロキサンプロックコポリマーとポリビニルナフタレンを1:5の比率でN-メチルピロリドンに3重量%の濃度になるように溶解し、これをITO電極を設けた基板上にスピコート法にて塗布した。スピコートは2000r. p. m.、20秒の条件で行った。この基板を、180℃で1時間乾燥した後、ラビング処理を行った。この膜にマスクをし、105Wの高圧水銀ランプ下で紫外線を3分間照射し、紫外線未照射部分と照射部分を得た。上下の基板を、ラビング方向の角度が互いに90°になるように、かつ上下で紫外線未照射部分同士と照射部分同士がそれぞれ重なり合うように対向させて、セルギャップ5μmの液晶セルを組み立てた。このセルに、ネマチック液晶(LIXON5047LC、チッソ石油化学社製)を注入し、110℃で熱処理を行った。このセルを観察したところ、視角方向が通常のTNセルと同方向である領域と、90°回転した方向である領域の2領域が存在し、視角が広がっていることがわかった。

【0049】(実施例13) 実施例1で用いたポリアラミドポリシロキサンプロックコポリマーとポリシクロヘキシルメタクリレート(PSMA)を1:10の比率でN-メチルピロリドンに3重量%の濃度になるように溶解し、これをITO電極を設けた基板上にスピコート法にて塗布した。スピコートは2000r. p. m.、20秒の条件で行った。この基板を、180℃で1時間乾燥した後、ラビング処理を行った。この膜にマスクをし、105Wの高圧水銀ランプ下で紫外線を3分間照射し、紫外線未照射部分と照射部分を得た。上下の基板を、ラビング方向の角度が互いに90°になるように、かつ上下で紫外線未照射部分同士と照射部分同士がそれぞれ重なり合うように対向させて、セルギャップ5μmの液晶セルを組み立てた。このセルに、ネマチック液晶(LIXO

N5047LC、チッソ石油化学社製)を注入し、110℃で熱処理を行った。このセルを観察したところ、視角方向が通常のTNセルと同方向である領域と、90°回転した方向である領域の2領域が存在し、視角が広がっていることがわかった。

【0050】(実施例14) 実施例1で用いたポリアラミドポリシロキサンプロックコポリマーとポリビニルフォルマルを1:10の比率でN-メチルピロリドンに3重量%の濃度になるように溶解し、これをITO電極を設けた基板上にスピンコート法にて塗布した。スピンコートは2000 r. p. m.、20秒の条件で行った。この基板を、180℃で1時間乾燥した後、ラビング処理を行った。この膜にマスクをし、105Wの高圧水銀ランプ下で紫外線を3分間照射し、紫外線未照射部分と照射部分を得た。上下の基板を、ラビング方向の角度が互いに90°になるように、かつ上下で紫外線未照射部分同士と照射部分同士がそれぞれ重なり合うように対向させて、セルギャップ5μmの液晶セルを組み立てた。*

【図1】



*このセルに、ネマチック液晶(LIXON5047LC、チッソ石油化学社製)を注入し、110℃で熱処理を行った。このセルを観察したところ、視角方向が通常のTNセルと同方向である領域と、90°回転した方向である領域の2領域が存在し、視角が広がっていることがわかった。

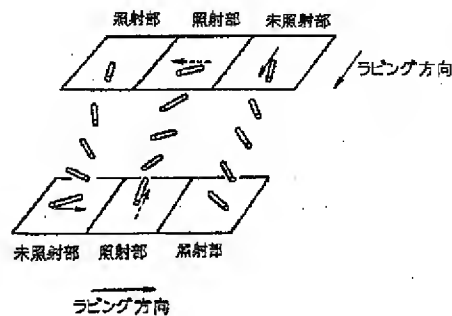
【0051】(比較例) 実施例1から7で用いた配向膜を、紫外線を照射せずに同様にして液晶セルを作製した。作製した液晶セルの視角特性を評価したところ、視角の異なる領域は形成されず視角は広がらなかった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明の配向膜を用いる液晶表示素子における液晶分子の配向を示す。

【図2】 図2は、本発明の配向膜を用いる液晶表示素子における液晶分子の配向を示す。図2においては、未照射部の配向規制力が照射部の配向規制力より大きいいため、液晶の配向は未照射部により規制される。

【図2】



フロントページの続き

(S1)Int. Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 08 L 77/00	L Q S		C 08 L 77/00	L Q S
79/08	L R C		79/08	L R C
101/00	L S Y		101/00	L S Y